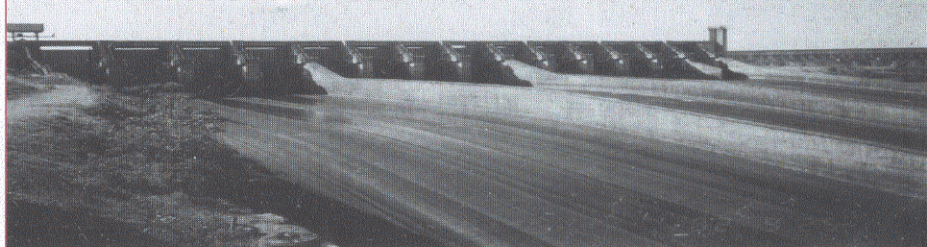


# ЕНЕРГЕТИКА

ЕНЕРГЕТИКА \* СТОПАНСТВО \* ЕКОЛОГИЈА \* ЕКОНОМИЈА







ГОД. БР. СТР.  
VOL. 14 NO 54 PAG. 1-80/2006

ИЗДАВАЧКИ ОДБОР - PUBLISHING BOARD

Боро Рутевски, Георги Велевски,  
Александар Томоски

ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК:

Зоран Божинковчев

УРЕДНИЧКИ ОДБОР:

Дончо Коевски, Славе Арменски, Ристо Јаневски,  
Ангеле Димовски, Илија Петровски, Георги Цветановски,  
Даниела Младеновска, Елена Шек. Грашевска,  
Сања Поп. Василевска, Љубомир Николовски, Марјан  
Николов, Ставре Даневски, Нове Георгиевски,

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Димитар Хаџи-Мишев, Ѓорѓе Качурков, Александар То-  
моски, Љубомир Николовски, Константин Димитров,  
Илија Петровски.

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК:

Перо Дуловски

ПРЕВОД НА АНГЛИСКИ:

Љупчо Лумаковски

Адреса на списанието:

Ул. "Даме Груев" бр. 14-а; 1000 Скопје, П.Факс 139  
Република Македонија, e-mail: bozinkocev@mt.net.mk;  
energetika2006@telekabel.net.mk; Тел: ++389 2 2 401 733;  
Списанието излегува пет пати годишно.

Тираж 500 примероци

Ракописите и фотографите не се враќаат

Претплата:

Годишна 1250 денари  
Примерок 250 денари

ЖИРО СМЕТКА:

денарска 2.000.000126 44 621-стоп.банка-Скопје  
девисна СТОБ МК - 2х-257300-420-7532

Печати: "Втори Август"



EDITORIAL BOARD: Zoran Bozinkocev

Donco Koevski, Slave Armenski, Risto Janevski, Angele Di-  
movski, Ilija Petrovski, Georgi Cvetanovski, Daniela Mlade-  
novska, Elena Sek. Grasevska, Sanja Pop.Vasilevska, Ljubomir  
Nikolovski, Marjan Nikolov, Stavre Danevski, Nove Georgievski,

RECENZIONS:

Dimitar Hadzi-Mishev, Gorge Kacurkov, Aleksandar Tomoski,  
Ljubomir Nikolovski, Konstantin Dimitrov, Ilija Petrovski,

TEHNICAL EDITOR:

Pero Dulovski

TRANSLATION IN ENGLISH:

Ljupco Lumaovski

Address:

Ul. "Dame Gruev" br. 14-a; 1.000. Skopje, p. faks 139  
Republic of Macedonia, e-mail: bozinkocev@mt.net.mk  
Energetika2006@telekabel.net.mk; Phone: ++389 2 2 401 733;

Published half annual. Copies 500

Manuskripts and prints are not given back.

SUBSKRIPTION:

Annual 20 EUR  
Copy 4 EUR

GIRO ACCOUNT:

2.000.000 126 44 621-stop.bank-Skopje  
Forin STOB MK -2x -257300 -420 -7532

Помина времето на ефтината нафта

Сјасов Тони, дијл. ел. инж.

6

енергетика

ЈАГЛЕНОТ - АТРАКТИВЕН ЕНЕРГЕНС  
НА ИДНИНАТА

Проф. д-р Борче Андреевски

11

РАДИОАКТИВНИТЕ ГРОМОБРАНИ ВО  
МАКЕДОНИЈА, НИВНАТА ДЕМОНТАЖА И  
ЗАМЕНА СО НОВО СОВРЕМЕНО РЕШЕНИЕ

Мајденовски Љубе, дијл. ел. инж.

16

ПРОМЕНА НА БРУТО ПАДОТ ПРИ ДНЕВЕН РЕЖИМ НА  
РАБОТА НА КАСКАДНИ ХИДРОЦЕНТРАЛИ

Проф. Доц. Анџон Чаушевски,  
Акад. Томе Бошевски

19

СУПСТИТУЦИЈА НА ВРГЛИВИ ФРЕКВЕНТНИ  
ПРЕТВОРУВАЧИ СО СТАТИЧКИ ИНВЕРТОР

Љупчо Ристиќески, дијл. инж.,  
Ангел Миланов, дијл. инж.,  
Зоран Никанчевски, дијл. инж.

24

МОЖНОСТИ ЗА ПРЕАДАПТАЦИЈА НА ТЕЦ НЕГОТИНО

Марјан Милошевски, дијл. маш. инж.  
Димитър Радински, дијл. маш. инж.

Елена Буцевска-Огњановска, дијл. маш. инж.

28

ПРИМЕНЕТИ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА РАБ. И ЖИВОТНА СРЕДИ-  
НА ВО ТЕХН. ПРОЦЕСИ НА МЕТАЛУРШКОТО ПРОИЗВОДСТВО

М-р Мајдалена Трајковска Тријевска

34

асирономија

Вселенски мисии

Зоран Милчевски, член на Скојско асир. друштво

39

дијломирани сџуденџии

Список на дипломирани студенти на машинскиот  
факултет во Скопје во 2005 година

44

економија

ЕКОЛОШКИ ЕФЕКТИ ПРИ ПРИМЕНА НА  
СИСТЕМИ ЗА ДАЛЕЧИНСКО ЛАДЕЊЕ

Асисџ. м-р Драган Биџираковски

50

од обласџа на информатџикаџа

ЗА ПЕТ ГОДИНИ СИТЕ ПРИЕМНИЦИ СО  
НОВИОТ СТАНДАРД

57

од работџаџа на земак

МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ

"ЕНЕРГЕТИКА 2006"  
05 - 07 Октомври, 2006

58

еколоџија

ПОТРЕБА ОД ПРИМЕНА НА ГЕОТЕРМАЛНА  
ТОПЛИНСКА ПУМПА

Проф. д-р Константин Димитров  
Проф. д-р Славе Арменски  
Маријан Гацевски, дијл. маш. инж.

63

ОСИГУРУВАЊЕ

на имот, лица и одговорност  
Д-р Радомир Цветаноски

67

Персџекџиви за џречисџување и џовџорна  
уџоџреба на комуналнаџа оџџадна вода  
од с. Карбинџи

М-р Трајче Миџев, дијл. инж.

73



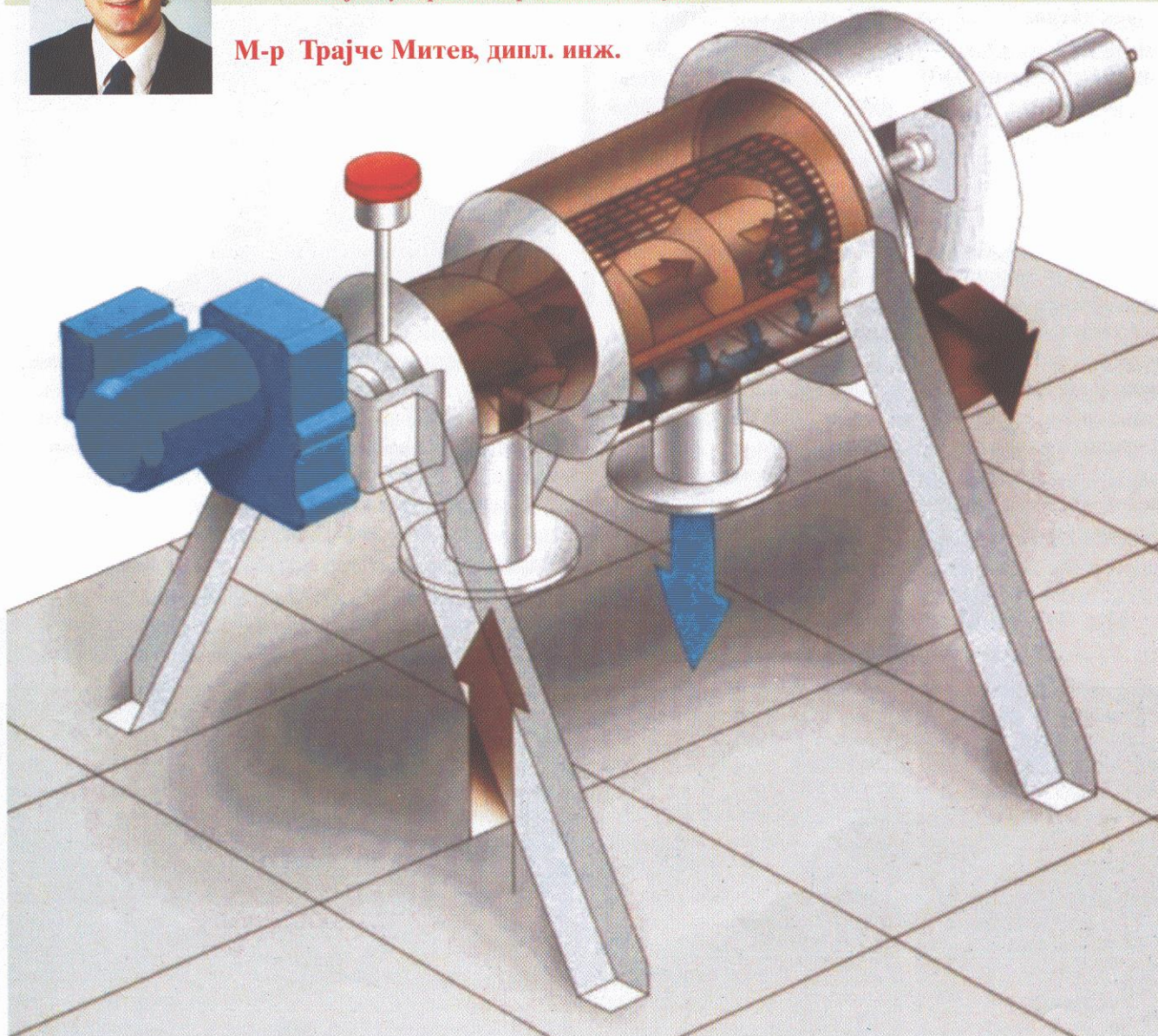
# Перспективи за пречистување и повторна употреба на комуналната отпадна вода од с. Карбинци



М-р Трајче Митев, дипл. инж.

Во рамки на приложениот труд е прикажана актуелната состојба во поглед на пречистување на отпадната комунална вода во Р. Македонија. Презентирани се postoјните и можните идни законски регулативи во истата област. Врз основа на анализиран случај од избрана општина во Р. Македонија е изработен идеен предлог проект за поставување на пречистителна станица за комунална отпадна вода. Пречистителната станица е замислена по европски широк и ги задоволува сите критериуми и стандарди на Европската Унија, а машините за нејзина изградба се од случајно избраната германска фирма за производство на машини и инсталации за пречистителни станици, Hans Huber AG, која во моментот е една од водечките фирми во Европа во оваа област. Пречистената

вода ќе може да се употребува за наводнување на земјоделски површини, бидејќи по предвидените механичко, биолошко и мембранско пречистување ќе ги исполнува и задоволува сите европски норми за таа цел. Македонија е земја која стои пред вистината на Европската Унија, затоа во иднина ќе мора да ги исполни нејзините барања, а секако овде стаа и заштитата на животната средина. Тоа најдобро може да го направи со помош и соработка со високо развиените земји-членови во Европската Унија.





**В**одата е основа на животот и затоа како на пример на другите планети најпрво се истражува постоењето на вода за да се утврди дали таму има или имало живот. Три четиврѝшнини од површината на земјата се покриени со вода. Целокупната количина на вода изнесува околу 1,4 милијарди метри кубни. Од нив околу 92,2 % припаѓаат на солената вода и 2,2 % на ледот на половите и планините. Слатката вода од реките, езерата и подземната вода на континентите изнесува само 0,6 % од целокупната количина вода на земјата.

Под влијание на сончевата енергија е воспоставен еден кружен тек на водата. Водата завзема големо учество и во градбата на растенијата и животните. Човечкото тело се состои од 60 до 70 % вода, а некој зеленчуци и плодови се состојат со дури повеќе од 90 % вода. Кај возрасните луѓе дневната потреба за вода изнесува околу 35 грама на секој килограм телесна тежина. **На еден возрасен човек дневно му се потребни околу три литри вода во форма од пијалаци или како составен дел на прехранбени продукти.**

Водата се употребува и таму каде што не е неопходна за живот, но е потребна за секојдневните потреби на човекот, како на пример за нега на телото и одржување на хигиена во домот. Вкупната потрошувачка на вода по жител во Република Германија изнесува од 130 до 150 литри на ден. Во помалку развиените земји како што е Република Македонија потрошувачката на вода е драстично поголема, ова се должи на сеуште ниската свест за рационално користење на водата, сеуште ниската цена на водата, застарената инсталација за снабдување со вода и лошиот менаџмент на институциите надлежни за управувањето со водата.

Со проширувањето на Европската унија на исток новите и идни членки мораат да се приспособат на барањата на Европската унија меѓу другото



и во областа на заштитата на животната средина. Овде како една од првите мерки треба да биде и пречистување на отпадната вода како инструмент за предгрижа во заштитата на течните и стојни води-реципиенти. Тоа треба најпрво да се утврди преку соодветните национални закони и регулативи и потоа преку конкретни технички мерки да се

M-r Trajce Mitev, grad. eng

### Perspektives for filtrate and reuse of communal waste water from Karbinci village

In the previously enclosed material was described the current situation of the municipal waste water treatment in Republic of Macedonia. Also the existing and the possible further legal regulations for this topic were presented. According to an analyzed case, in a chosen community inside Republic of Macedonia, were elaborated a suggestive pilot project for a wastewater treatment plant (WWTP). This wastewater treatment plant was figured out, according to the European models which mean it will respect all the European Union's standards and criterions. The machines that will be used for the construction of this WWTP are made by the German company for production of machines and installations for wastewater treatment, HANS HUBER AG. This company is one of the leading companies in Europe in the moment for this kind of productions and was chosen by accident. The filtered water can be used again for irrigations of agricultural areas, because after the predicted mechanical, biological and membranous cleaning process, all the European standards regarding this purpose will be accomplished.

Republic of Macedonia is a country standing in front of the European Union and therefore this country is obligated to accomplish all the requests of the EU, especially the ones regarding the environmental protection. This protection will be realized ultimately with the help and the cooperation coming from the high developed country-examples from the European Union.



**UN 2003 година ја прогласиле  
Меѓународна година за чиста вода.  
Причините се длабоко загрижувачки,  
значи, светот е обезбавено се брѝка во  
водена криза. Две третини од светска-  
та популација би можела до 2025 год.  
да се најде во кризни области, каде  
чистата вода ќе биде загадена или ќе  
ја нема.**

спроведе. Ова може да се случи преку проширување и доопремување на постојните капацитети за пречистување на отпадната вода, како и во голема мерка преку изградба на нови.

Од сето ова произлезе и идеата да биде развиен еден технички концепт за Република Македонија кој ќе ги задоволува во потполност идните барања на Европската унија. Концептот се однесува на реализирање на идното пречистување на отпадната вода согласно добиените Директиви на Европската унија. За оваа цел ќе биде анализиран еден случај од селско подрачје. Секако најнапред мораат да се испитаат постојните законски регулативи во подрачјето на пречистувањето на комуналната отпадна вода. Понатаму ќе биде даден краток преглед на достигнатата состојба во пречистувањето на отпадната вода и згрижувањето на милта која е резултат на тоа пречистување. На крај ќе бидат проценети потенцијалите за можна повторна употреба на пречистената вода.

## 2 Законски регулативи во подрачјето на комунална отпадна вода и згрижувањето на милта

Како комунална отпадна вода се означува отпадната вода од домаќинствата, дождовната вода и отпадната вода од трговијата и индустријата ако таа е приклучена на градската канализациона мрежа.

Целта на одведувањето и постапувањето со оваа отпадна вода е пред сè да се заштитат почвата и истечните и стојните води, да не се загрози

нивната употреба и да не се наруши животот на живиот свет во нив.

Барањата на Европската унија во подрачјето на комунална отпадна вода се утврдени посебно во Директивата на Советот за постапување со комуналната отпадна вода од 21. Мај 1991 година (91/271/ЕЕЗ) како и во законските регулативи на самите земји посебно во Законот за водите.

Законот за водите ("Службен весник на РМ" бр. 4/98,19/00) е правна основа за заштита и управување со водите во Република Македонија. Со него е уреден начинот за употреба и користење на водите, заштита од штетно дејство на водите, заштита на водите од исцрпување и загадување, стопанисување со водите, изворите и начинот на финансирање на водостопанските дејности, концесии, меѓудржавните води и други прашања од значење за обезбедување единствен режим на користење на водите. Сепак, овој закон, со исклучок на водите за пиење, ја маргинализира заштитата на водите за сметка на користењето.

Заради надминување на ваквите недостатоци, воведување на интегрален пристап во управувањето со водите, како и заради приближување на националното кон европското законодавство, во 2003 година, се пристапи кон изготвување на нов Закон за водите, кој ги опфаќа сите аспекти на управувањето: користење и алокација на ресурсот; заштита и контрола на загадувањето; заштита од штетно дејство на водите и планирање на одржливиот управување со водите. Тој е изготвен во рамките на програмата PHARE SOP 99. Во Предлог Законот директно се пренесени барањата од следните директиви на ЕУ од областа на управувањето со водните ресурси:

- Директива на Европскиот Парламент и Совет бр. 91/271/ЕЕЗ за третманот на комуналните отпадни води;

- Директива на Европскиот Парламент и Совет бр. 86/278/ЕЕЗ за заштита на животната средина посебно на почвата кога се користи милот во земјоделието.

Целта на Директивата на Европскиот Парламент и Совет бр. 91/271/ЕЕЗ е да ги заштити внатрешните површински води и крајбрежните води

Табела 1: Градови со ПСОВ во Р. Македонија

Градови	Година на изградба	ЕЖ	Капацитет на ПСОВ
Охрид/Струга	1998	120.000	470 l/s
Куманово	2006	100.000	1.300 m <sup>3</sup> /h
Дојран	1988, а во 2001 обновена	12.000	100 l/s
Македонски Брод	2000	5.000	750 m <sup>3</sup> /d
Ресен	1988	12.000	94 l/s
Таринци	2004	600	134 m <sup>3</sup> /d

Градови во кои моментално егзистираат пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ), се дадени во Табела 1 заедно со карактеристичните на пречистителните станици:



преку уредување на собирањето, третманот и испуштањето на урбаните отпадни води и испуштањето на биоразградливите материи од земјоделско-прехранбената индустрија. Како правило, Директивата бара во сите агломерации со над 2000 жители да се инсталираат системи за собирање отпадни води и да се спроведува биолошко пречистување (секундарен третман). За чувствителните области, односно водните тела што страдаат или се под ризик од еутрофикација, се бара понапреден третман на отпадните води (терцијален третман) - со дополнително отстранување на хранливите состојки (пр. фосфор). Во агломерации со помалку од 2000 жители, кои располагаат со систем за собирање отпадни води, потребен е соодветен третман на отпадните води за да се задржи добриот квалитет на реципиентното водно тело. Отстранувањето на талогот од пречистителните станици за урбани отпадни води исто така подлежи на прописи, според кои не е дозволено какво било отстранување на таквиот талог во површински води. Исто така Директивата ги наведува барањата во врска со мониторингот и известувањето.

Предлог Законот за води претставува рамковен закон во кој се опфатени главните прописи и цели, додека техничките аспекти се оставени да се уредат во подзаконски акти.

### 3 Состојба со комуналната отпадна вода во Р. Македонија

Република Македонија (околу 2 милиони жители) се наоѓа во фаза на промени во сите сектори во Владата и општеството. Земјата се наоѓа во обнова на нејзиното стопанство и инфраструктура како и приспособување на нејзините закони на новите национални приоритети, односно хармонизирање со Европските норми и стандарди. Европската унија го подржува овој развој во рамки на CARDS програмата во областите енергетика, транспорт, животната средина и стопанскиот развој.

Во Македонија егзистираат моментално не повеќе од 10 комунални пречистителни станици за отпадна вода. Тие опфаќаат само 10 % од целокупната отпадна вода во Републиката. Покрај тоа сеште голем дел од индустриската отпадна вода се испушта директно во градската канализациона мрежа без преходно печистување.

Непречистената отпадна вода е главен загадувач и на најголемите реки во Република Македонија, Вардар и Брегалница. Градови во кои моментално егзистираат пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ) се дадени во Табела 1 заедно со карактеристиките на пречистителните станици:

Милѝа која настанува како продукт на пречистувањето на отпадната вода не подлежи на никакво понатамошно пречишћавање. Таа моментално едноставно се дейонира или се користи како вештачко ѓубриво во земјоделието, без никаков претходен пречишћавање. Граничниите вредности на одредените елементи во милѝа за овој начин на употреба или згрижување не се моментално земени во предвид во посочената законска регулатива.

Проблемот за планирање на пречистителни станици во Република Македонија се состои пред сè во тоа што информациите и системските истражувања за количината и составот на отпадната вода за најголемиот број општини во Р. Македонија се недостапни или оскудни. Тоа е секако неодољна потреба за формирање на развојни и финансиски програми на Европската унија во сек-

**Што се однесува за Македонија, нејзин проблем е во пречистувањето на отпадните води, а тоа зависи од големите вложувања во пречистувачите. Забринува и хемиското не пречистување на водите и малото зголемување на нитратите во водите поради употребата на неадекватните ѓубрива. Но и поред тоа "македонската вода" е во границите на квалитетот во развиените европски држави. Ја имаме доволно, но тоа не е причина за мирен сон...**

торот за отпадна вода. Приоритети на Р. Македонија од Март 2005 година со добивањето на поканата за придружно членство во ЕУ покрај другото се и пречистувањето на отпадната вода, а се разбира приоритет треба да имаат оние отпадни води кои директно ги загрозуваат ресурсите за вода за пиење. Во минатото па и денес многу се ниски тарифите за вода во Р. Македонија во споредба со потребните за градење и одржување на капацитети за пречистување на отпадната вода, а и сметките за вода во голем процент не се наплаќаат. Затоа ваквата ситуација е итна и потребата од превземање мерки е неодољна.

### 4. Идеен концепт за решавање на проблемот со отпадната вода во Р. Македонија врз база на избран случај - село Карбинци

Како пример за ситуацијата со комуналната отпадна вода во Р. Македонија се избира и ќе



биде разгледана Општината Карбинци.

Општина Карбинци се наоѓа покрај река Брегалница во близината на градот Штип. За прифаќање на отпадната вода од општината неодамна е изградена канализациска мрежа, но целокупната отпадна вода понатаму не подлежи на пречистување и директно се испушта во река Брегалница.

**Табела 2: Хидраулично општоварување на пречистителната станица за с. Карбинци**

Број на жители	Количина на отпадна вода	БПК <sub>5</sub>
1	120 l/z d	60 g/z d
840*	100,6 m <sup>3</sup> /d	50,3 kg/d

\*Моменталниот број на жители во село Карбинци е 790, но со минималниот пораст до 20 години ќе изнесува 840

Причина за тоа е непостоење на пречистителна станица за отпадни води. Општината веќе има предвидено изградба на пречистителна станица од ваков вид и има распишано тендер.

Тоа е добар предизвик да во понатамошниот текст биде изработен идеен концепт за пречистителна станица за отпадна вода согласно европските критериуми и стандарди.

#### Влезни податоци

Параметрите кои се однесуваат на бројот на жители, количината на отпадната вода и количината на БПК се дадени во Табела 2.

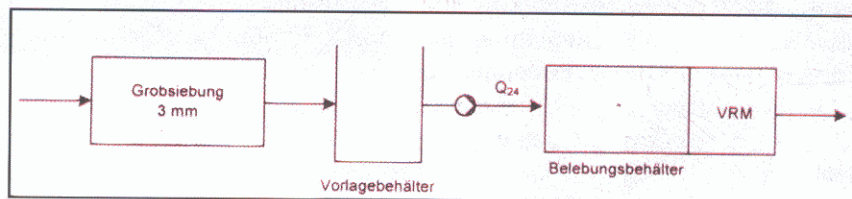
Според барањата од распишаниот тендер од Општина Карбинци, граничната вредност на БПК<sub>5</sub> треба да биде помала од 20 mg/l а освен тоа и количината на суспендирани материи не треба да биде поголема од 30 mg/l. Во недостаток од податоци за степенот на загаденост на отпадната вода се земаат просечни вредности кои се утврдени во работниот лист (ATV-Arbeitsblatt) во Германија и служат за изработка на предлог проекти од ваков вид. Тие се дадени во Табела 3.

Овој концепт е замислен како комбинација

од аеробно разградување на органските материи со мембранска технологија. Тоа овозможува една компактна, модерна и сигурна инсталација. Од отпадната вода со помош на една мала и компактна машина, најпрво ќе се одделат сите пливачки, седиментирачки и лебдечки матерјали кои се поголеми од 3 мм. Потоа отпадната вода ќе се спроведе до една приемна шахта во која ќе се ублажат максимум и минимум истеците и понатаму со еден константен проток ќе се доведе во

базенот за аерација. Во овој сад со внесување на кислород со помош на инсталација вградена на дното на базенот ќе бидат разградени скоро сите биолошки разградливи материи. Отпадната вода во ваква состојба се доведува во комора за филтрација во која е поставена мембранската машина. Мембраните имаат големина на порите помала од 38 нм, каде покрај сите цврсти материи ќе бидат задржани и сите бактерии, кои ќе бидат вратени во базенот за аерација со цел за понатамошно разградување. Со постигнување на висока концентрација на милта во овој базен, вишокот мил од време на време ќе се извлекува со милна пумпа. Слика 1 претставува еден шематски приказ на замислениот предлог проект.

**Слика 1: Шематски приказ на концептниот**



продолжува во следниот број

**Табела 3: Просечно загадување на отпадната вода од домаќинствата**

Параметар	Специфични фракции на загадувачите (g/z d)	Средна концентрација за с. Карбинци (mg/l)
ХПК	120	1000
БПК <sub>5</sub>	60	500
N	11	91,6
P	1,8	15
Суви супстанции	70	583,3